

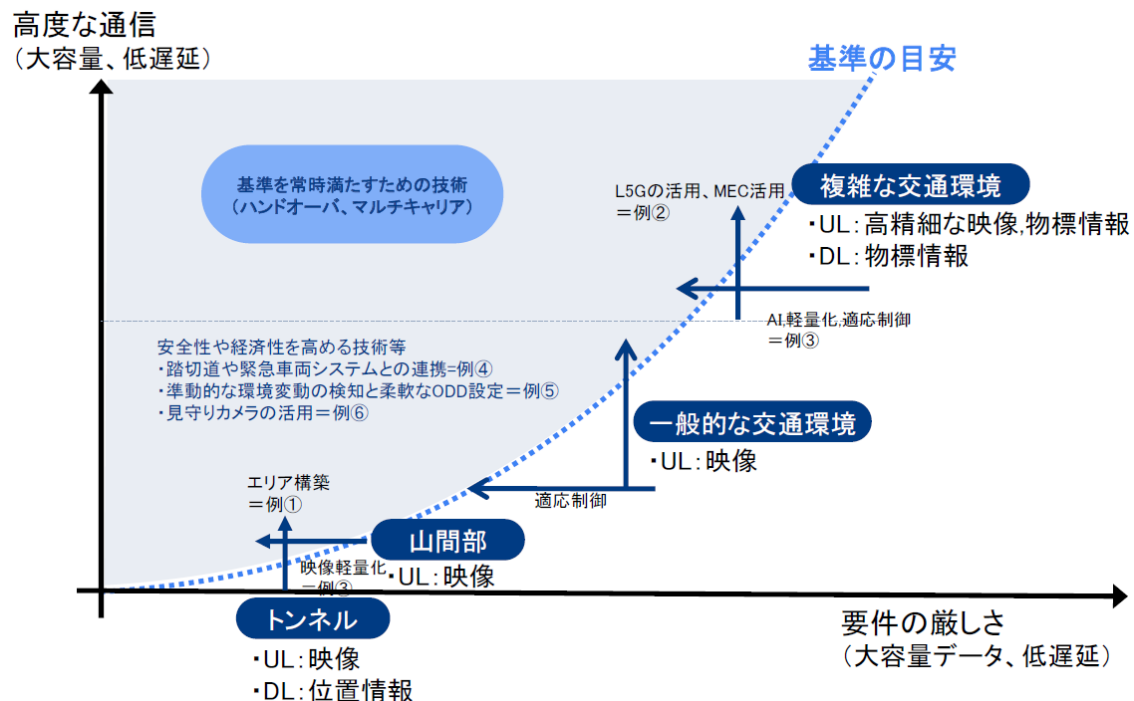
令和6年度実証事業の状況と 自動運転関係者のヒアリング概要

1. 令和6年度実証事業の状況
2. 自動運転関係者のヒアリング(概要)
3. 論点

1. 令和6年度実証事業の状況

R6度実証の取組の視座

- レベル4自動運転の実現または支援するための通信システムの「基準の目安」を明らかにする必要がある。「基準の目安」とは、ユースケースに応じて必要最低限となる通信の要件であって、実装の地域特性に依存して異なる。
- 具体的には、道路交通法施行規則における遠隔監視装置の要件でもある「特定自動運行用自動車に取り付けられた装置から送信された当該特定自動運行用自動車の周囲の全方向の道路及び交通の状況並びに当該特定自動運行用自動車の車内の状況に係る鮮明な映像及び明瞭な音声並びに当該特定自動運行用自動車の位置情報を常時かつ即時に受信することができる」などである。
- 地理条件、交通環境(交通量、道路等の物理的条件)により、その厳しさ(横軸)と要求する通信性能(縦軸)が変わる。
- 地理条件、交通環境が同一条件下にある場合であっても、必要最小限となる通信の要件を満たすためのアプローチは2つの方法があり、①高度化無線通信の利用や電波放出の工夫等により高度な通信を可能にする方法(縦軸を正の方向に移動させる)方法及び②映像の軽量化や伝送方法の工夫により、要件そのものを下げる(横軸を負の方向に移動させる)アプローチがある)方法がある。



R6年度実証の取組の整理

- R6年度実証では、レベル4自動運転の社会実装に向け、課題共通性があり、かつ、優先的に取り組むべき課題として6つ類型からなるユースケースを整理した。
- 7つの実証機関は実証を通してこれらのユースケースに取り組む。

地理的に
条件不利な地域

複雑な交通環境
を有する都市部

自動運転システムの通信接続の常時確保

①セキュアなネットワーク接続を常時実現する手法の設計・実証

<光基地局方式>



<吹込み方式>



大規模交差点等の複雑な交通環境の認知支援

②高度化無線通信、映像AIによる大規模交差点における走行の実現



③道路工事・路上駐車等の準動的な環境変動への対応



共通

自動運転システム向け 監視映像の安定化・高品質化

④軽量映像伝送システムの試設計・実証



運行安全性・信頼性の確保

⑤鉄道や緊急自動車接近時の自動停止実証



関連インフラの費用低廉化・普及促進 (スマートシティとの一体整備)

⑥見守りカメラ等スマートシティインフラとの共用に関する実証



(参考)各実証地域での取り組みユースケース

1 北海道上士幌町 UC※①
トンネル内のレベル4自動運転実現に向けた電波環境整備の実証



2 茨城県日立市 UC②④
狭隘交差点における安全走行および遠隔監視の継続性向上の実証



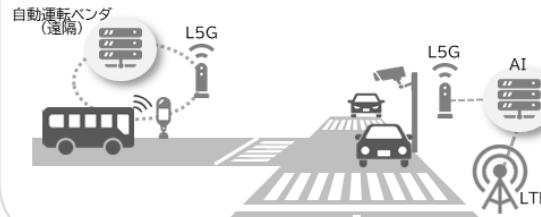
3 茨城県境町 UC④
変化する通信環境における安定した運行管理の実証



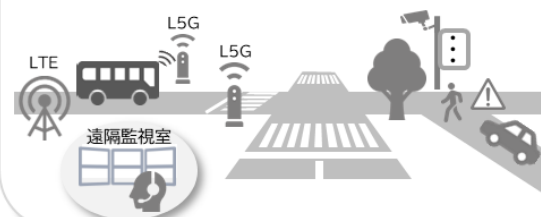
4 群馬県前橋市・中之条町 UC①②③④⑤⑥
レベル4自動運転バス実装に向けた多様な通信課題の実証



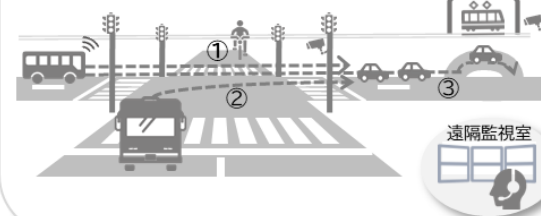
7 石川県小松市 UC①③
ローカル5Gを活用した高速大容量データ通信及び高速走行車両検知技術の実証



6 神奈川県横浜市 UC②④
混雑発生地域における安全な高度通信技術・路車協調システムの実証



5 東京都狛江市 UC②③
ローカル5Gを活用した混雑環境でのレベル4自動運転の実証



※UC=ユースケース

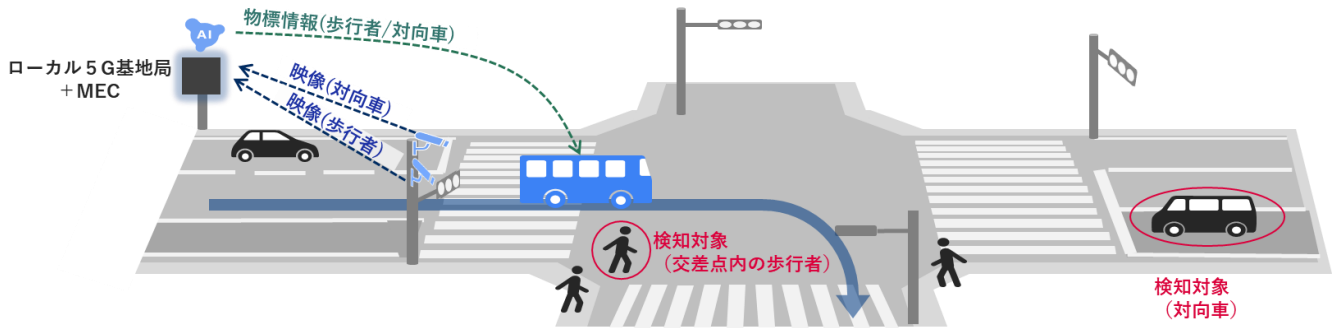
①北海道上士幌町

実証体制 (下線:代表機関)	BOLDLY(株)、ソフトバンク(株)、北海道上士幌町
実証ユースケース/ 小テーマ	○ ユースケース①:トンネル内で遠隔監視を実現するための通信システムの実証

ユースケース①トンネル内で遠隔監視を実現するための通信システムの実証			
実証エリアの特徴	想定する自動運転バス走行路に携帯電話通信の圏外エリアとなる山間部がある。また、山間部の途中に約1kmかつ直線的なトンネル区間がある。		
レベル4自動運転実現の課題	既設の通信環境では、トンネル内部に通信に必要な携帯電話通信の電波が届かない。そのため、遠隔監視室からの車両制御の信号や監視カメラ映像を伝送できない。		
利用する通信方式	LTE(4G)、 衛星通信	通信方式の 活用方法	トンネル内部電波吹き込み用基地局、移動衛星基地局※ ※固定基地局設置に向けた検証段階での利用を想定
実証により明らかにすること(目的)	電波吹き込みにより、約1kmの直線的なトンネル区間で安定的に通信接続できる通信環境を整備し、自動運転車両の監視カメラ映像を遠隔監視室に伝送する。電波吹き込みによる電波環境整備の実現可能性を検証する。 トンネル区間(1km、直線的)の不感エリア対策の概要		

②茨城県日立市

実証体制 (下線:代表機関)	日本電気(株)、(株)みちのりホールディングス、(株)ティアフォー、 茨城県日立市
実証ユースケース/ 小テーマ	○ ユースケース②:路車間の双方向通信を活用した狭隘交差点における歩行者と自動運転バスの安全離隔の確保 ○ ユースケース④:通信品質に応じた高度な映像圧縮技術による遠隔監視の継続性向上

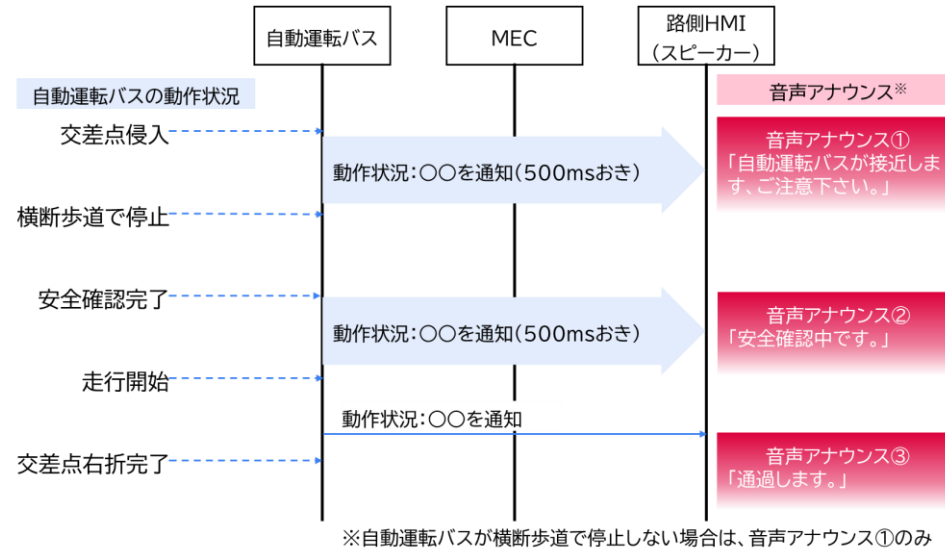
ユースケース②:路車間の双方向通信を活用した狭隘交差点における歩行者と自動運転バスの安全離隔の確保			
実証エリアの特徴	就労者の多い大工場が付近にあり、信号あり交差点では通勤時間帯に多くの歩行者が通行する。そのため、交差点右折時に歩行者との接触リスクが高い。		
レベル4自動運転実現の課題	交差点右折時、車載センサの死角にいる歩行者や対向車を検知できない。また、車両に備わる周囲への注意喚起手法が警笛しかなく、車両の接近等を周囲に報知できない。		
利用する通信方式	ローカル5G	通信方式の活用方法	MECを備えたローカル5G基地局、路側カメラ(UE)、路側HMI(UE)
実証により明らかにすること(目的)	(1)路側カメラとMECを活用したAIシステムにより、交差点に進入した歩行者や対向車を検知し、ローカル5G通信を用いて物標情報を迅速に伝達する。これにより、交差点右折時に、車載センサの情報を補完し、遠隔監視を補助できることを示す。  信号あり交差点右折時の路側設備による車載センサの情報補完		

②茨城県日立市

ユースケース②: 路車間の双方向通信を活用した狭隘交差点における歩行者と自動運転バスの安全離隔の確保

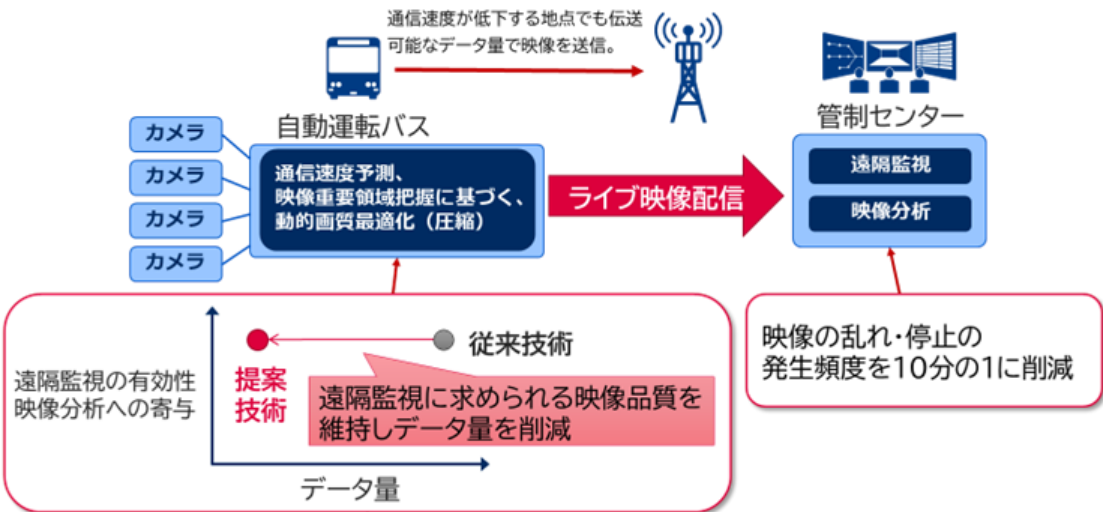
実証により明らかにすること(目的)

(2) 交差点右折時にバスの動作状況に基づいた音声アナウンスにて歩行者に注意喚起することで、歩行者が自動運転バスに道を譲ったり、急ぎ足になるなどの意識変容が生じることを確認する。



音声アナウンス(注意喚起)の動作フロー

②茨城県日立市

ユースケース④: 通信品質に応じた高度な映像圧縮技術による遠隔監視の継続性向上			
実証エリアの特徴	就労者の多い大工場が付近にあり、信号あり交差点では通勤時間帯に多くの歩行者が通行するなか、将来的には1名の遠隔監視者が複数台の自動運転車両を監視する。		
レベル4自動運転実現の課題	多数の歩行者や走行路中の周辺環境により、自動運転車両が映像伝送するための通信速度が一時的・局所的に低下することで、遠隔監視映像に乱れ等が生じる。また、遠隔監視者の負担軽減が求められる。		
利用する通信方式	ローカル5G	通信方式の活用方法	MECを備えたローカル5G基地局
実証により明らかにすること(目的)	(1) 将来の通信速度を予測するAIと監視カメラ映像中の重要領域(前方車両等の監視の対象で、映像分析に必要な事物が映る領域)を判別するAIにより、動的に監視カメラ映像を圧縮・最適化する。将来の通信速度を踏まえつつ、映像中の重要領域で無い部分を低画質とする圧縮・最適化により、監視映像の乱れ・停止の発生を抑制できることを検証する。  通信速度が低下する地点でも伝送可能なデータ量で映像を送信。 自動運転バス カメラ カメラ カメラ カメラ 通信速度予測、映像重要領域把握に基づく、動的画質最適化(圧縮) ライブ映像配信 管制センター 遠隔監視 映像分析 遠隔監視の有効性 映像分析への寄与 提案技術 従来技術 遠隔監視に求められる映像品質を維持しデータ量を削減 データの乱れ・停止の発生頻度を10分の1に削減 データ量 動的な映像圧縮・最適化システム		

②茨城県日立市

ユースケース④: 通信品質に応じた高度な映像圧縮技術による遠隔監視の継続性向上

実証により明らかにすること(目的)

(2) 車両カメラ映像をAI分析することで、遠隔監視者の注意や介入が必要と判断される車両・自転車・人を検知する。注意・介入が必要と検知された監視カメラ映像を、アラート報知とともに詳細表示するシステムにより、遠隔監視者の負担を低減させることを検証する。



③茨城県境町

実証体制 (下線:代表機関)	BOLDLY(株)、茨城県境町
実証ユースケース/ 小テーマ	○ ユースケース④: 伝送路(End-to-End)のQoS設定とマルチキャリアルーターを組み合わせた通信システムの実証

ユースケース④: 伝送路(End-to-End)のQoS設定とマルチキャリアルーターを組み合わせた通信システムの実証			
実証エリアの特徴	郊外に位置し、少数の高アンテナ高の基地局により、広い範囲をカバーする携帯電話通信インフラが整備されている。		
レベル4自動運転実現の課題	地形や建物、使用する電波の周波数帯の影響により、局所的に通信品質が悪くなる。ODD上で通信品質が悪化する地点が生じると、常時遠隔監視が困難になる。		
利用する通信方式	LTE(4G)	通信方式の 活用方法	キャリアアグリゲーション、マルチSIM
実証により明らかにすること(目的)	(1) キャリアアグリゲーションにより周波数帯の異なる電波※を同時並行で利用することで、1通信事業者が提供する通信環境を最大限利活用し、それによる自動運転車両の通信品質の向上を評価する。 ※900MHz帯(プラチナバンド)と1.8GHz帯の電波を併用した。		

③茨城県境町

ユースケース④: 伝送路(End-to-End)のQoS設定とマルチキャリアルーターを組み合わせた通信システムの実証

実証により明らかにすること(目的)

(2) キャリアアグリゲーションとマルチSIMを併用し、複数通信事業者の通信リソースを同時並行で利用する。異なる位置の基地局に同時に接続することで、建物等での影響で生じる通信品質の悪化の課題を解消することを検証する。



キャリアアグリゲーションとマルチSIMの併用による通信品質の向上(イメージ)

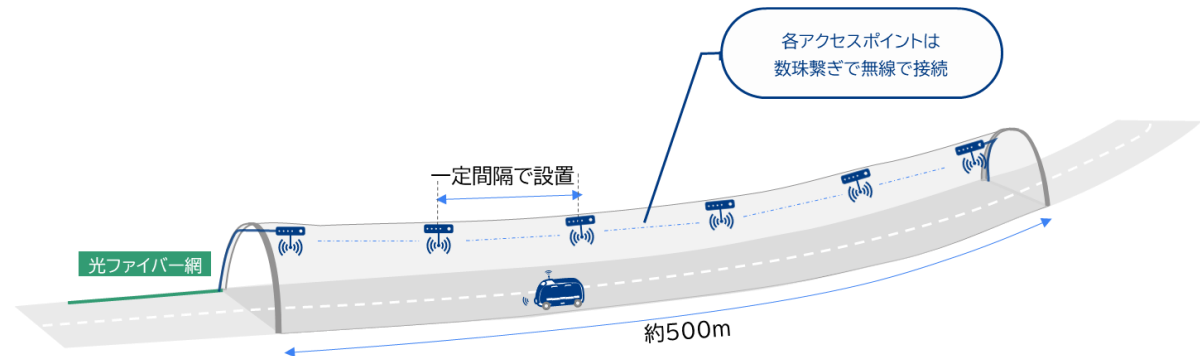
④群馬県前橋市・中之条町

実証体制 (下線:代表機関)	(一社)ICTまちづくり共通プラットフォーム推進機構、日本モビリティ(株)、日本電気(株)、国立大学法人群馬大学、公立大学法人前橋工科大学、前橋市、中之条町、群馬県、前橋消防局、上毛電気鉄道、(一社)四万温泉協会
実証ユースケース/ 小テーマ	○ ユースケース①:携帯通信網圏外における複数手段による自動運転車両の通信継続、監視継続手法の実証と比較検証 ○ ユースケース②:無線通信を用いた路側センサ(LiDAR)と協調型信号化装置の通信品質に応じた情報適用制御 ○ ユースケース③:工事・路上駐車等の環境変動に対する自動走行の柔軟化 ○ ユースケース④:軽量映像伝送システムの試設計・実証 ○ ユースケース⑤:レベル4自動運転バスの緊急車両対応システムの実現 ○ ユースケース⑥:バス停を中心とした、自動運転バスの支援と、情報ハブとしての利活用との共用による費用低廉化・普及促進

※一部ユースケースの詳細を説明する

④群馬県前橋市・中之条町

ユースケース①: 携帯通信網圏外における複数手段による自動運転車両の通信継続、監視継続手法の実証と比較検証			
実証エリアの特徴	想定する自動運転バス走行路に携帯電話通信の圏外エリアとなる山間部がある。また、山間部の途中に数百～500m長のトンネルが点在する。		
レベル4自動運転実現の課題	圏外エリアやトンネル内部において、自動運転車両が緊急停止時に車両操作指示や自動運転車両からの監視映像の伝送が実施できない。		
利用する通信方式	Wi-Fi 6、Wi-Fi Halow、 低軌道衛星ブロードバンド	通信方式の 活用方法	漏えい同軸ケーブル、 高信頼性・低遅延の無線バックホール技術
実証により明らかにすること(目的)	(1) 数百～500m長のトンネルにおいて、自営通信網を用いた通信環境整備で遠隔監視ができること検証する。なお、3つの通信環境整備手法を比較する。 ※通信環境整備手法 手法1: Wi-Fi 6の無線信号を漏えい同軸ケーブルを用いてトンネル内に放射する。 手法2: トンネル内にWi-Fi 6のアクセスポイント(AP)を多数設置。APIは高信頼性・低遅延の無線バックホール技術で制御する。 手法3: Wi-Fi HalowのAPをトンネルの両端の出入り口に設置。なお、手法3は手法1、手法2バックアップの位置づけで利用。		



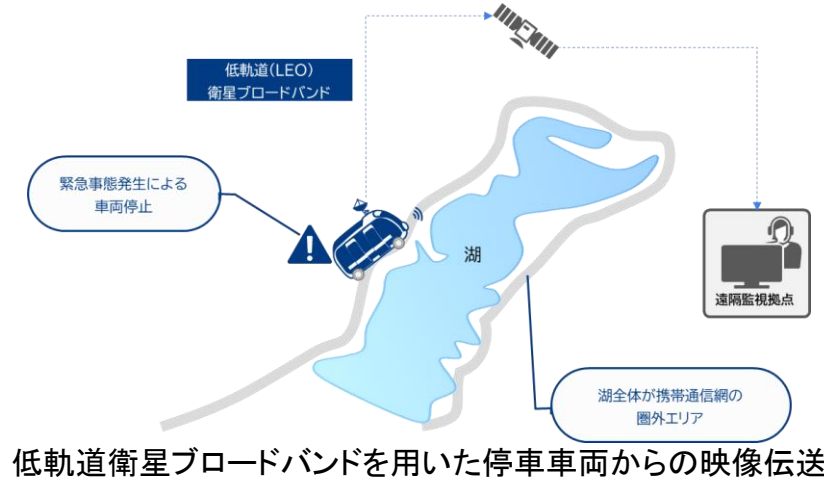
自営通信網によるトンネル内通信環境整備(例: 手法2)
※手法2は、長さ約500mのトンネルにて検証

④群馬県前橋市・中之条町

ユースケース①: 携帯通信網圏外における複数手段による自動運転車両の通信継続、監視継続手法の実証と比較検証

実証により明らかにすること(目的)

(2) 携帯電話通信圏外エリアで停車した自動運転車両に対して、低軌道衛星ブロードバンドの回線を用い、監視カメラ映像を伝送する。特に、緊急事態発生による車両停止において、通信回線を冗長化させる手法としての可用性を検証する。



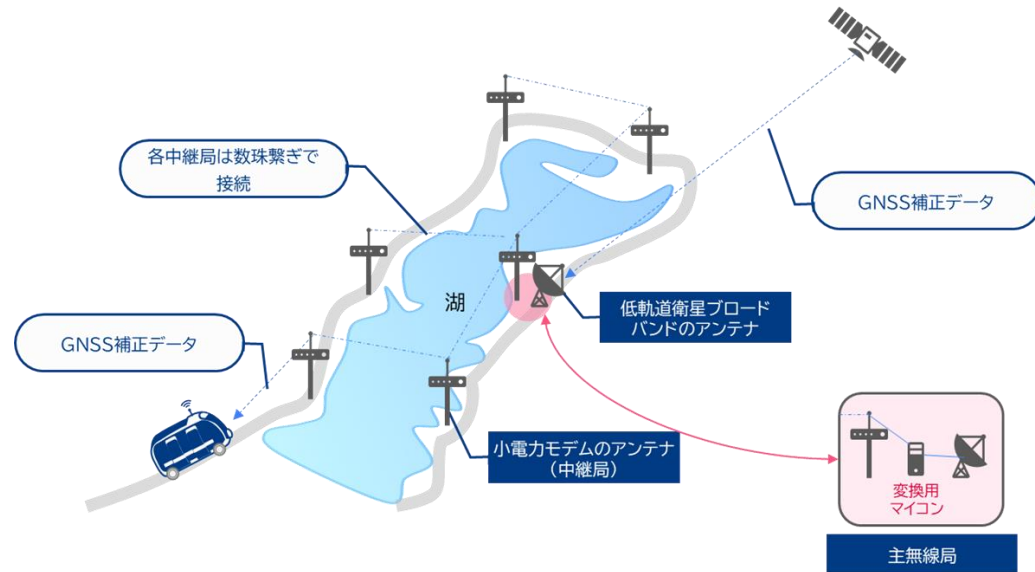
④群馬県前橋市・中之条町

ユースケース①：携帯通信網圏外における複数手段による自動運転車両の通信継続、監視継続手法の実証と比較検証

実証エリアの特徴	山地や湖等の複雑な地形を有する自然が豊かな地域で、携帯通信の圏外エリアとなる。		
レベル4自動運転実現の課題	自然が豊かなエリアでは季節による環境変化等により、車載センサと3Dマップを利用した自車位置の推定が難しい。そのためGNSS等の複数手段による自車位置の推定が重要である。ただし携帯網圏外エリアにおいてはGNSS補正情報の受信が困難である。		
利用する通信方式	低軌道衛星ブロードバンド、429MHz特定小電力モデム	通信方式の活用方法	Real-Time Kinematic

実証により明らかにすること(目的)

低軌道衛星ブロードバンドで受信したGNSS補正データを429MHz特定小電力モデムを用いたマルチホップ通信網で伝送する。これにより、GNSS補正データを受信できることを検証し、自動運転車両の自車位置推定の精度を向上させ、ODDからの逸脱リスクを低減につなげることを示す。



低軌道衛星ブロードバンドと429MHz特定小電力モデムを併用したGNSS補正データ伝送網(例)

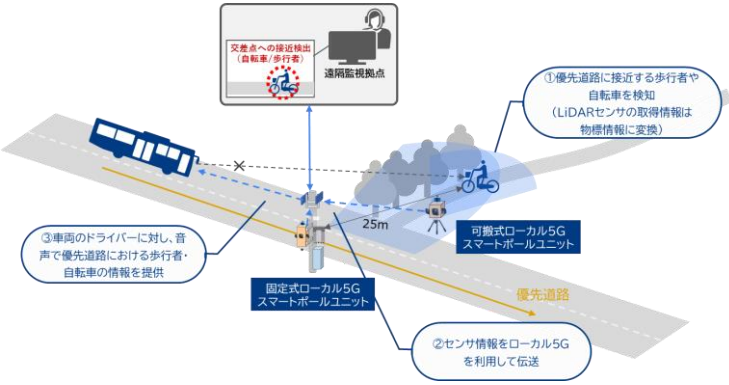
④群馬県前橋市・中之条町

ユースケース③: 工事・路上駐車等の環境変動に対する自動走行の柔軟化

実証エリアの特徴	複数車線を有する駅周辺の幹線道路で、路上駐車車両や工事現場等の回避を要する障害物が頻繁に生じる。		
レベル4自動運転実現の課題	駐車車両や工事現場等の障害物による準動的な交通環境の変化に対しては、手動走行の介入が必要となるケースが多く、レベル4自動運転の実現が困難となる。		
利用する通信方式	LTE	通信方式の活用方法	物標情報集約のサーバ
実証により明らかにすること(目的)	先行する自動運転車両が車載センサ(LiDAR)で取得した駐車車両や工事現場等の障害物を物標情報に変換して、物標情報を集約するサーバに集約する。後続の自動運転車両が、集約された物標情報を車両制御に活用することで、手動介入の頻度を低減できることを示す。 ①先行車両のセンサ(LiDAR)が路駐車両や工事を検知 ②車両内のPCにてセンサで取得した情報を物標情報に変換 ③携帯電話網(LTE)を利用し、サーバに物標情報を集約 ④後続車両からの要望に応じて、サーバは携帯電話網(LTE)を利用し、物標情報を伝送 ⑤先行車両の情報を活用し、スムーズに車線変更 先行する自動運転車両からの物標情報を活用した車両制御		

⑤東京都狛江市

実証体制 (下線:代表機関)	東日本電信電話(株)、(株)ティアフォー、(株)マップフォー、 (一財)計量計画研究所、(株)unerry、東京都狛江市
実証ユースケース/ 小テーマ	○ ユースケース②:ローカル5Gスマートポールを活用した信号無し交差点における、車両および遠隔監視者の認知機能の補助 ○ ユースケース③:駅前ロータリーへの進入可否の先読みとその際の遠隔監視・車両同乗者へのインフラ認知による余裕をもったロータリー通過支援

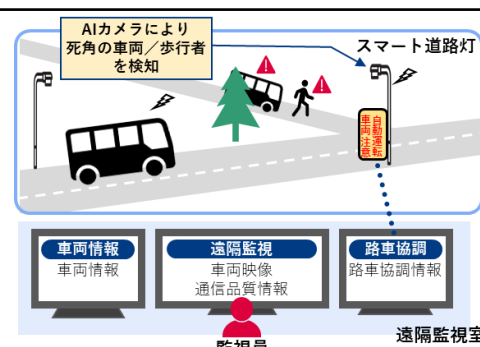
ユースケース②:ローカル5Gスマートポールを活用した信号無し交差点における、車両および遠隔監視者の認知機能の補助			
実証エリアの特徴	歩行者・自転車が多数通行する住宅街で、信号無しの交差点が多数設置されている。		
レベル4自動運転実現の課題	自動運転車両が優先道路を走行中、障害物により車載センサの視界が遮られることで、歩行者・自転車の認識が遅れることで、急ブレーキをかける必要が生じる。		
利用する通信方式	ローカル5G	通信方式の 活用方法	ローカル5Gスマートポールユニット(路側インフラ) (固定式・可搬式の2種にて実証)
実証により明らかにすること(目的)	信号無し交差点において、固定式・可搬式のローカル5Gスマートポールユニット(LiDAR、カメラを搭載)により、自動運転車両から死角の方向の歩行者・自転車を検知する。ローカル5G通信にて歩行者・自転車の検知情報を遠隔監視室に伝達することで、遠隔監視者を支援でき、安全な停車等に寄与することをしめす。  ローカル5Gスマートポールユニットによる 死角の歩行者自転車検知		

⑤東京都狛江市

ユースケース③：駅前ロータリーへの進入可否の先読みとその際の遠隔監視・車両同乗者へのインフラ認知による余裕をもったロータリー通過支援			
実証エリアの特徴	人流が多い駅前ロータリーで、通信の輻輳や交通の混雑が予想される。		
レベル4自動運転実現の課題	信号のない交差点の右折やロータリーへの進入時、進行先の交通状況を車載センサで把握できないため、遅れて人・車両等を検出する交差点内やロータリ手前で一時停止してしまい、ほかの交通の妨げとなる。		
利用する通信方式	ローカル5G	通信方式の活用方法	ローカル5Gスマートポールユニット（路側インフラ）（固定式・可搬式の2種にて実証）
実証により明らかにすること（目的）	信号あり交差点やロータリー入り口において、固定式・可搬式のローカル5Gスマートポールユニット（LiDAR、カメラを搭載）により、自動運転車両から死角の方向の車両を検知する。ローカル5G通信にて車両の検知情報を遠隔監視室に伝達することで、遠隔監視者を支援でき、交通状況の先読みにつながることを示す。 ①交差点先における車両の滞留を検知（LiDARセンサの取得情報は物標情報に変換） ②センサ情報をローカル5Gを利用して伝送 ③車両のドライバーに対し、音声で交差点先の車両滞留の状況を提供 固定式ローカル5Gスマートポールユニット 可搬式ローカル5Gスマートポールユニット 50m 遠隔監視拠点 ①ロータリー内における車両の滞留を検知（LiDARセンサの取得情報は物標情報に変換） ②センサ情報をローカル5Gを利用して伝送 ③車両のドライバーに対し、音声で交差点先の車両滞留の状況を提供 固定式ローカル5Gスマートポールユニット 50m 遠隔監視拠点 自動運転車両の進行先の交通状況の先読み 左：信号あり交差点、右：ロータリー		

⑥神奈川県横浜市

実証体制 (下線:代表機関)	エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ(株)、NTTテクノクロス(株)、 (株)エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所、スタンレー電気(株)、(株)東海理化電機製作所、 パナソニックコネクト(株)、ドコモ・テクノロジー(株)、相鉄バス(株)、先進モビリティ(株)、 横浜市、NTTアクセスサービスシステム研究所
実証ユースケース/ 小テーマ	○ ユースケース②:スマート道路灯と監視室を用いた必要な情報(車両情報・路車協調データ)の見える化 ○ ユースケース④:QoS、ローカル5G、WiGig、MECを組み合わせた必要な情報を円滑に伝送するための通信品質の向上

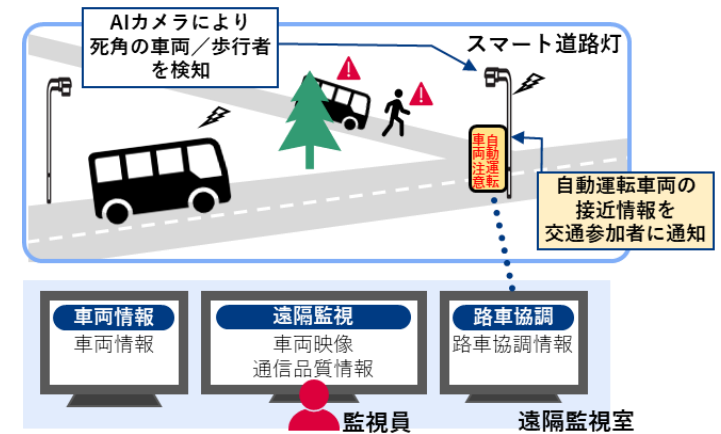
ユースケース②:スマート道路灯と監視室を用いた必要な情報(車両情報・路車協調データ)の見える化			
実証エリアの特徴	アミューズメント施設(動物園)入口付近の混雑した環境で、駐車場出入り口やロータリー出入り口に車載センサの死角がある。		
レベル4自動運転実現の課題	車載センサでは検知できない死角にいる車両や歩行者を特定自動運行保安員が把握できない。また子供等の交通弱者、死角に位置する車両の運転手に対して、自動運転バスの接近情報を伝達し、事前に衝突を回避してもらう必要がある。		
利用する通信方式	ローカル5G、 WiGig	通信方式の 活用方法	路側システム(外部アンテナ・基地局)、 車載端末(ローカル5G対応端末)、WiGig通信モジュール
実証により明らかにすること(目的)	(1)AIカメラを搭載したスマートカメラにより自動運転車両から死角方向の歩行者・車両を検知することで、遠隔監視者や自動運行保安員を補助できることを示す。 		

⑥神奈川県横浜市

ユースケース②:スマート道路灯と監視室を用いた必要な情報(車両情報・路車協調データ)の見える化

実証により明らかにすること(目的)

(2) 駐車場・ロータリーの出入り口において、自動運転車両の走行情報を伝える電光掲示をすることで、交通参加者に注意喚起し、意識変容・行動変容に繋がることを検証する。



⑥神奈川県横浜市

ユースケース④: QoS、ローカル5G、WiGig、MECを組み合わせた必要な情報を円滑に伝送するための通信品質の向上			
実証エリアの特徴	アミューズメント施設(動物園)入口付近の混雑した環境		
レベル4自動運転実現の課題	当該エリアはキャリア5Gが活用できないエリアが含まれており、かつ休日を中心に混雑が発生する場所である。通信帯域の確保と、通信状況に左右されない最低限度の映像品質が求められローカル5Gが有効と考えられる。他方で、ローカル5G基地局設置のための光回線敷設や、ローカル5G基地局と既設キャリア5G基地局間のハンドオーバー等のローカル5G通信環境整備に係る課題が存在。		
利用する通信方式	ローカル5G、WiGig、キャリア網の優先制御	通信方式の活用方法	路側システム(外部アンテナ・基地局)、車載端末(ローカル5G対応端末)、WiGig通信モジュール、優先制御対応SIM
実証により明らかにすること(目的)	(1) ローカル5G通信による監視映像伝送に向けた通信環境整備の検証 (2) ローカル5Gエリア拡張に向けた無線通信バックホール(WiGig)の実現可能性の検証 (3) ローカル5G基地局と既設キャリア5G基地局間の最適ハンドオーバー地点の導出 (4) Mobile-QoSによる通信リソースの優先割り当て制御の検証 など		

⑦石川県小松市

実証体制 (下線:代表機関)	日本電気(株)、BOLDLY(株)、ティアフォー(株)、小松市
実証ユースケース/ 小テーマ	○ ユースケース①: 停車場における通信環境の高度化 ○ ユースケース③: V2Nによる、乗客不在時向けの路車協調支援

ユースケース①: 停車場における通信環境の高度化			
実証エリアの特徴	自動運転車両の停留場		
レベル4自動運転実現の課題	自動運転車両のシステムセキュリティの更新には20GBほどのデータ伝送が必要で、その他システム障害の原因究明におけるデータ伝送(5~20GBほど)など、自動運転車両の保守、マネジメントには大容量のデータ伝送が必要となるがキャリア5G通信では数時間を要する。		
利用する通信方式	ローカル5G	通信方式の 活用方法	路側システム(基地局)、収容局(ONU)、車載端末(UE)
実証により明らかにすること(目的)	ローカル5Gによる高速・大容量通信を用い、車両保守・マネジメントに係る大容量データを短時間で伝送する。これにより自動運転車両エンジニアが定常的に行う車両保守業務の一部を効率化することを示す。 The diagram shows a remote autonomous driving terminal (自動運転ベンダ (遠隔)) at the top, connected via Local 5G to a bus (自動運転車両) at the bottom. A green arrow points from the terminal to the bus, labeled '走行ログ等のアップロード' (upload of driving logs, etc.). Another green arrow points from the bus to the terminal, labeled '自動運転システムのソフトウェア更新' (software update for the autonomous driving system). A bus icon is also shown with the label 'BUS'. ローカル5Gを用いた車両・自動運転ベンダ間のデータの授受(イメージ)		

⑦石川県小松市

ユースケース③: V2Nによる、乗客不在時向けの路車協調支援

実証エリアの特徴	交差側の車両速度が速い無信号丁字路がある。自車センサの見通し外から高速で接近する車両が右折判断に影響を与える可能性がある。		
レベル4自動運転実現の課題	自動運転車両は無信号丁字路を右折するが、交差側の車両速度が速く、車載センサの能力により検知した交差側車両は、自動運転車両が右折するよりも早く交差点を通過する。この、車載センサの能力不足により、右折時に急ブレーキの恐れがある。		
利用する通信方式	ローカル5G	通信方式の活用方法	MEC、クラウドサーバ

実証により明らかにすること(目的)

無信号丁字路の交差側車道に複数設置した車両検知路側システム(AIカメラ)により、交差側の車両を検知し、検知車両の物標情報をクラウドサーバで管理、丁字路を右折しようとする自動運転車両に配信する。ローカル5Gシステムで車両検知・物標情報配信を行うことで自動運転車両が安全に右折または停止できるタイミングで物標情報が伝達されることを検証した。



交差側車両検知システム(イメージ)
赤車: 自動運転車両、青車: 交差側車両

2. 自動運転関係者のヒアリング(概要)

自動運転関係者のヒアリング(概要)

令和6年度の実証に参加した団体に対し、12月13日から1月7日の間、レベル4自動運転の社会実装に関する通信技術に対し、意見を聴取した。

	通信技術に対する意見	解決の方向性(案)
通信の安定性	- 建物の密集する地域などで、局所的に電波強度が弱い箇所を通過する間、自動運転実現のために必要な通信品質が得られない地点が生じる。(自動運転サービス提供事業者) - ローカル5G基地局と基地局に接続する路側センサが離れる(複数車線程度の距離)場合、ローカル5G通信に係る電波強度が低下し帯域の不足することに起因する遅延により、車両付近の横断者の検知が間に合わない。(通信ベンダ) - 遠隔監視の映像の伝送に係る通信量を削減する技術としてアプリケーションレベルで動作する通信最適化手法(AV-QoSなど)があるが、通信接続が不安定な地域や輻輳が生じる混雑地域では有効に機能しない。(通信事業者)	- キャリア回線の補完の位置づけでローカル5G基地局を設置する。 - Mobile-QoSや開発が進められるネットワークスライシング等により通信リソースの効率的に配分する。 - 上記のような通信接続を安定化方策と併用することが必要。
通信の大容量性	- 車両に不具合が発生した場合、エンジニアによりソフトウェア上の保守作業をする必要があるが、必要な車両情報(車両監視カメラ映像、センサ情報など、大容量データ)を現地以外では得られず、遠隔での保守作業ができない。エンジニアの数に限りがある中、広く社会実装することが困難。(自動運転サービス提供事業者) - 自動運転システムが高速・大容量通信環境を前提として開発され、推奨の通信環境が高品質となる場合、LTE通信環境において自動運転システムの動作が不安定になる。(自動運転サービス事業者)	- バス停留所等に局所的にローカル5G等の高速通信環境を整備してデータ伝送するなど、通信環境設備と運用の両面に対応する。 4G(LTE)などの低帯域の通信でも機能する自動運転システム、遠隔監視システムの開発とその運用方法を検討。
通信の接続性	- キャリア基地局とローカル5G基地局の切り替え時間が秒オーダーで発生。(通信ベンダ) - 別キャリアの基地局間の切り替え時間が秒オーダーで発生。(通信ベンダ)	- 車両側の通信機器で電波強度や通信速度を動的に監視しながら、良いものを選択する。 - 複数通信事業者で連携し、ネットワーク側(基地局)で回線・基地局選択を制御する。

3. 論点

論点

- 政府では、「デジタル田園都市国家構想総合戦略」(2023年12月26日閣議決定)において掲げられている「地域限定型の無人自動運転移動サービスを2025年度目途に50か所程度、2027年度までに100か所以上で実現」との政府目標の実現に向けた取組を進めている。
- 期限が迫る中、地域における自動運転の実装に向けた様々な通信の信頼性確保に関する課題に対して、より多くの地域での実装可能性に留意しながら、解決メニューを提示していくことが必要である。
- このような観点から、次年度の自動運転レベル4検証事業においては、今年度の実証から見えてきた課題等を踏まえた実証に取り組んでいきたいと考えている。
- ついては、例えば以下の点について、ご意見を頂きたい。

1. 次年度の実証事業に向けて、課題の洗い出しは十分か。

2. 課題に対して、経済性等の観点から現実的に取り得る解決策として、どのような解決策が想定されるか。